



TITLE:

可変型3Dレーザースキャナーを用いたテールアルメ擁壁の計測

AUTHOR(S):

栗木, 周

CITATION:

栗木, 周. 可変型3Dレーザースキャナーを用いたテールアルメ擁壁の計測. 京都大学工学研究科技術部報告集 2015, 12: 61-62

ISSUE DATE:

2015-05

URL:

<https://doi.org/10.14989/198306>

RIGHT:

可搬型3D レーザースキャナーを用いたテールアルメ擁壁の計測

栗木周

京都大学工学研究科

1. はじめに

近年、技術の発展により土木構造物の寿命は年々増加している。そのため、施工後の構造物の維持・管理のためのモニタリング技術が重要となっている。精度の高いモニタリングのためには、正確な構造物の形状の計測が必要不可欠である。そこで本稿では3Dレーザースキャナーを用いて京都大学桂キャンパス内にあるテールアルメ擁壁の計測を行い、その有効性を検討した。

2. 3D レーザースキャナーの利点

土木構造物の計測には以前から写真測量が広く使われている。写真測量は2枚以上の写真からステレオモデルを作成し、基準となる物理量(距離、面積など)をステレオモデル内で与えることで実スケールの3次元モデルを生成することができる。また、写真測量では反射型ターゲットを用いることで高精度な計測が可能であり、写真の枚数を増やすことで安定した結果を得ることができる。しかし、反射ターゲットを用いずに計測を行った場合には標定の段階で誤差が大きくなりやすく精度が不安定である。また、高所や崖などへの反射ターゲットの設置には業者への依頼が必要となる場合も多く、多大な費用が発生する場合もあることなどが写真測量の主な欠点である。

今回使用した可搬型3D レーザースキャナーは中心軸周りに回転しながらレーザーを発射し、反射して返ってきたレーザーの情報から反射位置を点群データとして計測する装置である。レーザースキャナーの操作はパソコンを用いて GUI で容易にでき、スキャナー自体の重量は2人で十分に運べる重さであるため、少人数での計測が可能である。レーザースキャナーによる計測のメリットは、広範囲を一度に素早く観測でき、反射ターゲットなしで精度が5mm程度は確保できる点である。本計測では計測対象が大きく、変形も大きかったため3D レーザースキャナーによる計測を選択した。

3. 計測概要

本計測では RIEGL 社製レーザースキャナー VZ-400 を使用した。VZ-400 の写真を図1に示す。VZ-400 では光学画像を利用して点群に色を付けることができるため上部にカメラを設置して使用するが、本計測では RGB 情報がないのでカメラの使用は割愛した。計測対象としたテールアルメ擁壁の写真を図2に示す。計測対象は建造から10年近くが経過しており、写真でも確認できるぐらい部分的に大きな変形をしているが、変形場所が高さ10m以上の位置にあるため直接的に絶対量を計測することが不可能であった。

計測は全周を粗めの間隔で計測したデータから必要部分を選択し、その部分のみを詳細に計測した。計測結果を図3に示す。図3は計測した点群データにフィルター処理を行った後に三角メッシュを張って作成した3次元モデルである。三角メッシュで平面を作成するのは次項で示す変形量を推定するために必要となるためである。



図1 レーザースキャナーの外観

4. 変形量推定

変形量を推定するための基準面を計測対象であるテールアルメ擁壁壁下端付近の平面から作成した。作成した基準面はほぼ垂直に建っており健全な状態であると考えられる。次に基準面を法線方向に10mm毎に平行移動させ、テールアルメ擁壁との交線を断面線として作成した。その結果を図4に示す。図4からテールアルメ擁壁の変形は最大で30cmに及ぶことが分かり、また一見してわからなかった広範囲の面的な変形が容易に計測できた。テールアルメ擁壁は比較的大きな変形を許容する構造のため、今回計測された変形量は許容範囲内であった。しかし維持・管理上の問題から今後も変形の進展を計測していく必要がある。

5. 終わりに

構造物の維持・管理のために3D レーザースキャナーを用いてテールアルメ擁壁の計測を行い、その有効性を検討した。3D レーザースキャナーを用いることで巨大な土木構造物の計測を少人数・短時間で行うことができ、また大きな変形に対しては十分な精度で変形量を推定することができた。

今後は定期的に計測を実施し、モニタリング分野への更なる応用を検討したい。

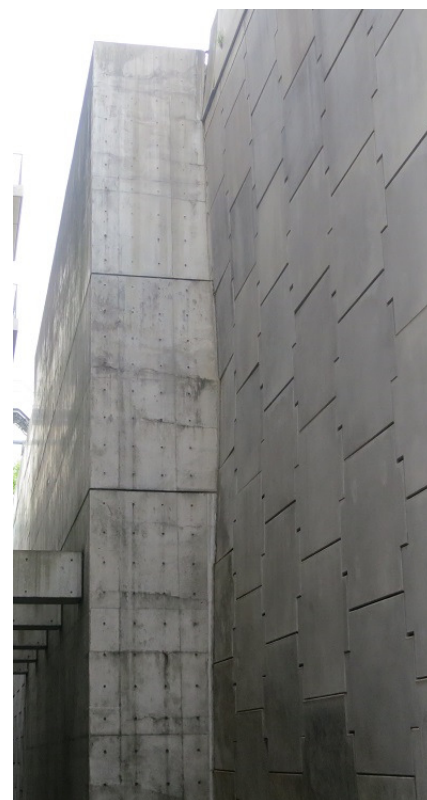


図2 計測対象である擁壁の外観

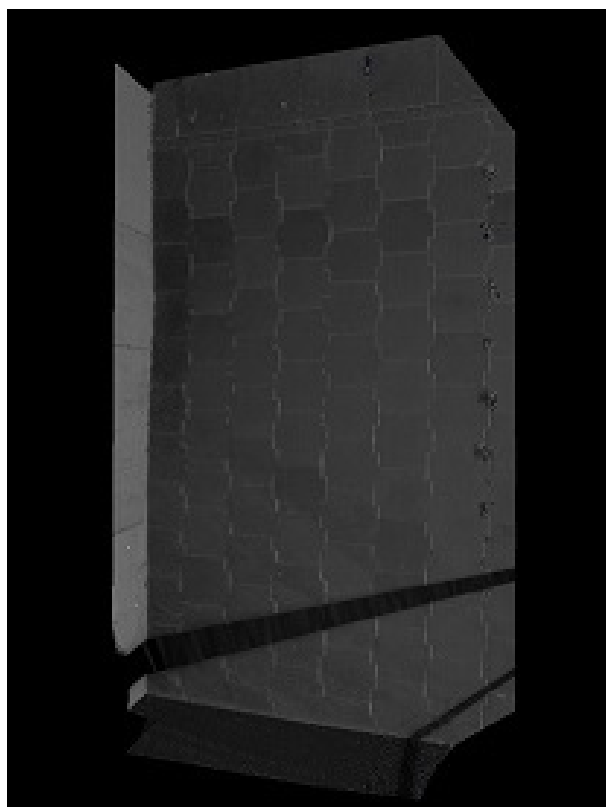


図3 点群データから作成したテールアルメ擁壁の3次元モデル

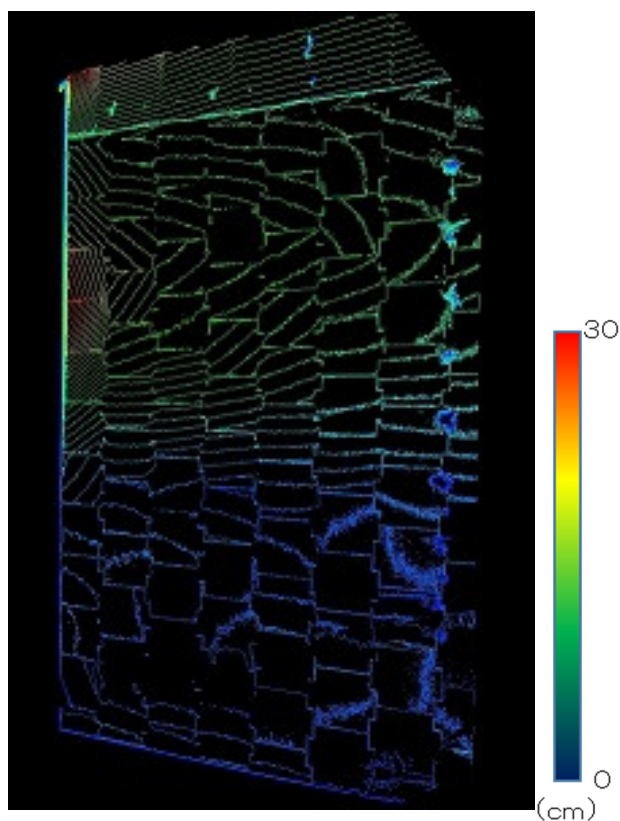


図4 3次元モデルから作成した断面線図